Verkrijgbaar bij den Plantenziektenkundigen Dienst

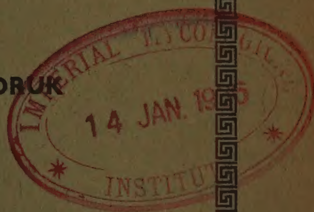
Franco p.p.
PRIJS f 0.30

Directie van den
Landbouw

Verslagen en Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen. No. 6.

ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN VAN HET AARDAPPELLOOF

ZEVENDE, HERZIENE DRUK



NOVEMBER 1935
DRUK: H. VEENMAN & ZONEN, WAGENINGEN

ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN VAN HET AARDAPPELLOOF

ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN VAN HET AARDAPPELLOOF

VIRUSZIEKTEN

1. **Bladrolziekte (Phloeemnecrose, Leptonecrose).**

Het ziektebeeld, dat bij de bladrolziekte optreedt, is bij de verschillende rassen uiteenloopend. De naam bladrolziekte heeft zich eenmaal ingeburgerd, maar hij is niet gelukkig gekozen. Het rollen der blaadjes, waaraan de ziekte haar naam te danken heeft, komt nl. lang niet bij alle rassen in duidelijk waarneembare mate voor. Bij rassen als Bintje, Triumf, Populair en Eigenheimer is de rolling slechts gering, of bijna niet waar te nemen, terwijl dit bij rassen als Industrie en Thorbecke wel het geval is. Typischer voor de ziekte is de metaalachtige verkleuring der blaadjes, vooral in de toppen en de habitus van de planten. (Pl. II, fig. 2). De bladeren van bladrolzieke planten staan nl. doorgaans wat steiler omhoog, waardoor het geheel een iets spitsen indruk maakt. Verder is ook het hard aanvoelen der onderste blaadjes, wanneer men ze samenknijpt, een kenmerk van de bladrolziekte. Bij verschillende rassen worden de randen vaak dor en bruin en aan den top van de blaadjes kan men dikwijls kleine bruine vlekjes opmerken. Bij enkele rassen ziet men ook een paarsachtige verkleuring der blaadjes.

De bladrolziekte wordt met de knollen overgebracht. Plant men knollen van bladrolzieke planten uit, dan treden de bovengenoemde verschijnselen op. De rolling en het hard worden geschieden dan het eerst bij de onderste bladeren.

Planten, die bladrolziek geworden zijn van uit den knol, noemt men *secundair* zieke planten. Dit in tegenstelling met die, welke gedurende het groeiseizoen ziek worden, welke *primair* bladrolzieke planten worden genoemd. Door Dr OORTWIJN BOTJES is nl. ontdekt, dat gezonde planten, staande in de omgeving van bladrolzieke planten, besmet kunnen worden. In het jaar van de besmetting worden ze in zeer lichten graad ziek, zonder dat nog altijd ziekteverschijnselen zijn waar te nemen.

In afwijking met de secundair bladrolziekte ziet men, indien er verschijnselen optreden, deze bij primair bladrolziekte juist in de bovenste gedeelten van de planten. Aan den voet van de blaadjes buigen dan de bladranden zich in den vorm van een gootje om en veelal treedt dan ook op die plaats een verkleuring op, die, al naar het ras, verschillend is.

De primair bladrolzieke planten ziet men meermalen pleksgewijze bij elkander staan.

Overgang van de ziekte van uit den bodem heeft niet plaats. Wel kan de smetstof achterblijven in aardappelen, die op het land blijven en het volgend jaar opslag veroorzaken. Ook kunnen sommige onkruiden een rol spelen bij de besmetting.

De bladrolziekte is dus *besmettelijk*. Zij gaat niet alleen over van een zieke plant op de nakomelingen, maar tevens op gezonde planten staande in de omgeving van de zieke.

De besmetting geschiedt in hoofdzaak door bladluizen (pl. II, fig. 3 en 4), maar ook andere insecten kunnen de ziekte overbrengen. De bladluizen houden zich veelal op aan den onderkant der blaadjes en gewoonlijk aan de onderste blaadjes van de planten, hoewel ze meermalen ook in de hoogere deelen van de planten worden opgemerkt, zelfs wel in de bloemen. Aangezien de luizen en, zooals door Dr Elze is aangetoond, speciaal de vroeg optredende, zich over grootere afstanden kunnen verplaatsen, is het niet noodzakelijk, dat de besmetting beperkt blijft tot de onmiddellijke buurplanten van de zieke individuen. Wel is de kans natuurlijk zeer groot, dat deze het eerst besmet zullen worden.

Overgang van de ziekte van knol op knol is ook mogelijk in de bewaarplaats, zoowel in de glazen poterbewaarplaatsen als in de kuilen, doordat bladluizen op de kiemen voorkomen en de smetstof overbrengen van den eenen kiem op den anderen.

Er bestaat verschil in de mate van vatbaarheid der rassen, hoewel opgemerkt dient te worden, dat rassen, die oorspronkelijk weinig of niet vatbaar waren, in den loop der jaren toch in sterke mate bladrolziekte gingen vertoonen.

In sterke mate vatbaar zijn o.a.:

Industrie, Alpha, Furore en Roode Star; Zeeuwsche Blauwe en Bonte en Eersteling kunnen tot de rassen gerekend worden, die meermalen in vrij sterke mate worden aangetast. Eigenheimer, Bintje en Bevelander zijn minder vatbaar.

Een overzicht van de middelen, die aangegeven kunnen worden ter voorkoming van de bladrolziekte, is te vinden op bladzijde 8.

2. Mozaïekziekte of topbont, Krinkel en Aucubabont.

Reeds spoedig na de opkomst zijn de *mozaïek* of *topbontzieke* planten op het veld te herkennen. In het laatst van het groeiseizoen zijn de verschijnselen niet meer zoo goed te onderkennen, het best nog bij de jonge scheuten. Het weer heeft grooten invloed op het al of niet duidelijk zichtbaar zijn der mozaïekziekteverschijnselen. Bij koud weer treden ze duidelijk op; bij warm

weer en vooral wanneer het eenige dagen achtereen warm en droog is geweest, zijn vaak de lichte topbontverschijnselen in 't geheel niet waar te nemen.

Het kenmerkende van deze ziekte is, dat in het gewoon, of iets te donker groen gekleurde blaadje kleine, lichter gekleurde vlekjes voorkomen. (Pl. IV, fig. 8). Deze vlekjes zijn onregelmatig van vorm. Het duidelijkst zijn zij waar te nemen, wanneer de planten in de schaduw worden gehouden. Vele blaadjes van de zieke plant kunnen in meerdere of mindere mate de hier genoemde verschijnselen vertoonen, maar in de toppen der stengels zijn zij het duidelijkst, vandaar ook de naam topbont, die er aan gegeven is.

Men verwarre deze ziekte niet met het verschijnsel, dat wordt opgemerkt bij welig groeiende planten, waarbij de voet der jongste topblaadjes meermalen een iets geelgroene tint heeft.

De blaadjes van mozaïekzieke planten zijn oneffen en vertoonen meermalen een gegolfde oppervlakte en daardoor ook een golvenden rand. Planten, die in *geringe mate* mozaïekziek zijn, wijken in ontwikkeling *weinig* af van gezonde. *Sterk* aangetaste planten zijn *kleiner* en fijner dan gezonde; de stengels zijn dunner en zwakker en vertoonen vaak neiging zich neer te buigen, vooral bij warm weer. Ieder ras heeft feitelijk zijn eigen typische verschijnselen, waarmede het topbont optreedt, terwijl de onderzoekingen van den laatsten tijd wel hebben uitgemaakt, dat er ook verschillende soorten van mozaïekziekte zijn. Ook is vastgesteld, dat de stippelstreepziekte zich bij sommige rassen in den vorm van een zwak mozaïek uit. Het ligt buiten het bestek van dit boekje, een volledig overzicht te geven van alle mozaïekverschijnselen, die bij aardappelen kunnen voorkomen. Voor de keurmeesters en voor den verbouwer is het voldoende te weten, dat er verschil bestaat in schadelijkheid van de vormen van mozaïekziekte, waarmede rekening dient te worden gehouden.

De mozaïekzieke planten geven geringere opbrengsten, maar dit is bij de verschillende rassen zeer verschillend.

De ziekte kan op twee wijzen overgaan.

1. *Knollen*, afkomstig van mozaïekzieke planten, geven bij uitpoten wederom mozaïekzieke planten.

2. *Buurplanten*. Planten groeiende in de omgeving van mozaïekzieke planten, kunnen door deze worden besmet en geven dan 't volgend jaar mozaïekzieke nakomelingen. In het jaar, dat de planten worden besmet, vertoonen zij de ziekteverschijnselen soms duidelijk in de toppen der planten (primair mozaïek).

Dezen vorm van de ziekte ziet men echter lang niet elk jaar even duidelijk optreden. Dit kan wel het geval zijn, wanneer na een

periode van droogte, regen valt en de planten nieuwe scheuten gaan vormen, wanneer er zoogenaamde nieuwe groei optreedt.

Evenals bij de bladrolziekte kan de mozaïekziekte door insecten en inzonderheid door bladluizen (Pl. II, fig. 3 en 4) worden overgebracht. Overgang van de ziekte van uit den grond heeft niet plaats. Wel kan, evenals bij de bladrolziekte, gedurende de bewaring de smetstof door luizen van knol op knol worden overgebracht.

Er dient vooral ook gelet te worden op het optreden van de ziekte in het laatst van het groeiseizoen in de jonge scheuten. Rassen als Roode Star en Industrie, kunnen voor 100% licht mozaïekachtige verschijnselen vertoonen, zonder dat de opbrengst er belangrijk onder behoeft te lijden. Bij dergelijke rassen dient men dan vooral te letten op de aanwezigheid van sterk aangetaste planten.

Alle rassen zijn in meerdere of mindere mate vatbaar voor deze ziekte.

Middelen ter voorkoming zijn dezelfde als bij bladrol en aangegeven op bladzijde 8.

Behalve de gewone mozaïekziekte, welke hierboven is beschreven, kent men nog een paar andere ziekten, die, wat hun aard betreft, in vele opzichten hiermede overeenkomen. Vandaar dan ook, dat volstaan zal worden met het geven van een korte beschrijving der ziektebeelden.

Bij de eigenlijke *kroesziekte* of *krinkel* zijn de bladranden en vooral de bladpunten soms vrij sterk naar beneden gebogen. De blaadjes vertoonen indeukingen, zoodat een bobbeling ontstaat. De geheele plant geeft een min of meer kroezen indruk. De onderste bladeren worden vaak spoedig geel en vallen af. Ook treft men wel kleine bruine stipjes op de bladeren aan. Ook deze ziekte wordt in hoofdzaak door bladluizen verspreid.

Bij aantasting door *Aucubabont* is de ontwikkeling van de planten gewoonlijk geheel normaal. Alleen bij zeer sterke aantasting heeft deze ziekte wel eenigen invloed op den groei. Op de blaadjes treft men vlekjes aan, welke geel van kleur zijn. De vlekjes zijn over het geheele blaadje verspreid. Meermalen komt het voor, dat de vlekjes alleen te zien zijn op de eerst gevormde bladeren, terwijl de later gevormde niets van de ziekte vertoonen. De ziekte is lang niet van zoo'n ernstigen aard, en zij komt ook veel minder voor dan de mozaïekziekte, maar toch mag ze niet geheel en al weggecijferd worden!

3. Stippelstreepziekte.

De verschijnselen, waaronder de stippelstreepziekte voorkomt, kunnen, al naar gelang van het ras, dat aangetast is, zeer verschillend zijn. Het bekendst zijn wel die, welke optreden bij de Eersteling, waarom van de stippelstreepziekte bij dit ras een meer uitvoerige beschrijving zal gegeven worden.

Betrekkelijk kort na het opkomen worden de eerste verschijnselen reeds waargenomen. Deze vroeg zieke planten sterven bijna zonder uitzondering al af, vóór het loof nog een hoogte bereikt heeft van 10–20 cm. De opbrengst kan dan praktisch op niets gesteld worden. Ook later in het groeiseizoen kunnen nog zieke planten optreden.

Wanneer de ziekte direct na het opkomen optreedt (secundairen vorm van de ziekte), worden de blaadjes eerst kroes en vertoonen kleine zwarte stipjes. Al spoedig sterft het geheele blad af en hangt slap langs den stengel (Pl. III, fig. 7). Op de bladstelen komen bruinachtige strepen voor. De stelen zijn zeer bros en knappen bij een lichte aanraking gemakkelijk van den stengel af. Alle stengels sterven af, zoodat er niets van de plant overblijft dan wat korte bruine stengels met verdorde bladeren er aan. Evenals bij bladrol en topbont komt deze vorm van de ziekte alleen voor bij uit de knol ziek geworden planten (secundaire vorm, Pl. III, fig. 7). Bij den primairen vorm, dus bij dien welke later optreedt, ziet men veel zwarte of donkerbruine stippels of streepjes op de bladeren (Pl. III, fig. 5), terwijl ook op de bladstelen strepen voorkomen. De geheele plant is echter veel flinker ontwikkeld dan bij den secundairen vorm.

Deze primair zieke planten, dus die, welke eerst laat in het groeiseizoen ziek worden, kunnen nog een behoorlijke opbrengst geven.

Uit de onderzoekingen van Dr ATANASOFF is gebleken, dat de ziekte met de knollen wordt overgebracht.

Bij sommige rassen treft men bruine plekken, speciaal rondom de oogen aan. In de praktijk wordt deze vorm van aantasting wel „oogziekte” genoemd. (Pl. III, fig. 6). De oogen sterven af en het kan voorkomen, dat zich uit dergelijke knollen geen plant meer ontwikkelt, omdat alle oogen dood zijn. De oogziekte kan soms reeds bij het rooien waargenomen worden. Tijdens de bewaring kan echter de aantasting toenemen.

Er zijn ook rassen b.v. Bintje en Friso, die wel de verschijnselen van stippelstreepziekte vertoonen, maar waarbij het loof niet, zooals bij Eersteling, geheel tot afsterven komt. De bruine vlekken op de bladeren zijn bij deze rassen grooter dan bij Eersteling.

Bij Bevelander doet de stippelstreepziekte zich meer voor in den vorm van krinkel, terwijl bij Noordeling een geel worden en gemakkelijk afvallen van de onderste bladeren wordt waargenomen. Bij andere rassen kan de stippelstreepziekte zich zelfs in den vorm van mozaïekziekte openbaren. Omgekeerd mag echter niet de conclusie getrokken worden, dat alle planten, die krinkel of mozaïekziekteverschijnselen vertoonen, aan stippelstreepziekte lijden.

Een overgang van de ziekte op de planten in de omgeving van het zieke individu kan plaats hebben. In dit opzicht gedraagt de stippelstreepziekte zich als bladrol en mozaïekziekte. Bladluizen kunnen bij het overbrengen een rol spelen.

Bij de bestudeering van de stippelstreepziekte is geconstateerd, dat er rassen zijn, die het virus van de stippelstreepziekte in zich hebben, terwijl de planten zelf er volkomen gezond uitzien. Dergelijke smetstofdragers zijn o.a. de rassen Zeeuwsche Blauwe, Zeeuwsche Bonte, Westeinder Blauwe, Bloemgraafjes, Thorbecke, Gladblaadje, Opperdoesche ronde, Atlas, Belle de Fontenay, en vaak ook lichte Roode Star. Wordt b.v. een stuk van het loof van de Zeeuwsche Blauwe op een Eersteling geënt, dan wordt deze laatste in hevige mate stippelstreepziek. Het zelfde geschiedt, wanneer b.v. een stuk van de knol van de Zeeuwsche Blauwe gebracht wordt in een knol van een Eersteling.

Ook op het veld en in de bewaarplaats kunnen deze smetstofdragers een bron van infectie vormen voor rassen, die wel vatbaar zijn voor stippelstreepziekte. Vandaar dan ook, dat toegezien moet worden, dat geen rassen, die als smetstofdragers van stippelstreepziekte kunnen worden aangemerkt, in de nabijheid van voor deze ziekte vatbare rassen als: Eersteling, Industrie, Bintje, Noordeling, Concurrent, Albion, Souvenir en andere komen te staan.

Ter bestrijding van de stippelstreepziekte wordt verwezen naar de hieronder gegeven aanwijzingen.

HOE BEHOEDT MEN ZIJN AARDAPPELRASSEN VOOR ACHTERUITGANG EN HOE KWEEKT MEN EEN GEWAS VRIJ VAN VIRUSZIEKTEN

Voordat bekend was, dat de achteruitgang van onze aardappelrassen moest worden toegeschreven aan het optreden van verschillende ziekten, zocht men vooral zijn heil in het telen van nieuwe rassen, welke men dan door het steeds uitzoeken van planten met groote opbrengst, zoo lang mogelijk op peil trachtte

te houden. Deze methode voldeed niet en wel omdat, door gebrek aan kennis ervan, geen rekening gehouden werd met den aard en de verspreidingswijze der verschillende ziekten, waaronder bladrol, mozaïekziekte, krinkel en stippelstreepziekte wel de voornaamste plaats innemen, Op grond van hetgeen momenteel van de ziekten bekend is, kunnen wij nu wel tot een rationeele bestrijding geraken. Van de verschillende hiervoor behandelde ziekten weten wij: 1e dat ze met de knollen kunnen worden overgebracht, 2e dat bladrolziekte, mozaïek, stippelstreepziekte en aanverwante ziekten, behalve dat ze met de knollen overgaan, ook besmettelijk zijn, dus dat gezonde planten staande in de omgeving van zieke, eveneens ziek kunnen worden, 3e dat de overbrenging van deze ziekten kan geschieden door middel van bladluizen en andere insecten en 4e dat sommige rassen smetstofdrager zijn voor bepaalde virusziekten. Wanneer met deze punten wordt rekening gehouden, kunnen de ziekten met succes bestreden worden.

Aangezien zieke planten een geheel of gedeeltelijk zieke nakomelingschap kunnen leveren, is het beslist noodzakelijk, dat van planten, die een of meer van de beschreven ziekteverschijnselen (hetzij vroeg of laat in het groeiseizoen) vertoonen, geen pootgoed wordt genomen.

Dit kan bereikt worden door de zieke planten te verwijderen, dus door selectie. Te meer is dit noodig, omdat, zooals we boven zagen, de bladrol-, mozaïek- en aanverwante ziekten ook *besmettelijk* zijn. Blijft de zieke plant staan, dan kan de smetstof op de omgevende planten worden overgebracht. Deze overbrenging geschiedt reeds zeer vroeg in het groeiseizoen; vandaar dat het, om een goed resultaat te bereiken, noodig is, *de zieke planten, zoodra ze als zoodanig zijn te herkennen, te verwijderen. Hoe langer de zieke planten blijven staan, hoe grooter ook de kans op overbrenging van de smetstof. Noodig is ook dat men tot het eind van het groeiseizoen blijft selecteeren!* Het loof van de zieke planten mag niet op het veld blijven liggen, omdat men dan de kans loopt, dat bladluizen en andere insecten, die zich op de zieke planten bevinden, bij het verdorren van deze planten overgaan op gezonde planten en deze besmetten. Indien er reeds knollen gevormd zijn moeten ook deze verwijderd worden.

Verder is het noodzakelijk om bij de teelt van de gewassen, die voor levering van pootgoed moeten dienst doen, rekening te houden met wat in de omgeving aan aardappelen wordt verbouwd en met het feit, dat sommige rassen smetstofdragers zijn. Men verbouwt dus nimmer rassen die vatbaar zijn voor stippelstreepziekte naast rassen als Zeeuwsche Blauwen, Zeeuwsche

Bonten, Bloemgraafjes, Thorbecke, enz. Ook rassen als Eigenheimer mogen niet naast de licht mozaïeke rassen als Roode Star, Industrie of Triumph verbouwd worden. Als algemeenen regel mag wel gesteld worden, dat het niet wenschelijk is, dat op één bedrijf een groot aantal rassen wordt verbouwd. Men tele steeds de verschillende rassen zoo geïsoleerd mogelijk.

Door Dr Oortwijn Botjes is op een hulpmiddel gewezen bij den strijd tegen de besmettelijke ziekten, dat uitstekende resultaten heeft opgeleverd en wel op *het vroeg rooien van gezonde planten*. Uit onderzoekingen en uit waarnemingen in de praktijk is gebleken, dat de smetstof zich betrekkelijk langzaam van het loof naar de knollen begeeft. Door nu vroegtijdig te rooien kan voorkomen worden, dat de knollen besmet worden (zie Mededeeling no 32: Het vroeg rooien van aardappelen voor pootgoed en het bewaren in moderne pootaardappelbewaarplaatsen). *Het blijft echter noodzakelijk, ook al wordt vroeg gerooid, de zieke planten zoo vroeg mogelijk te verwijderen. Hiervan hangt in hoofdzaak het te bereiken resultaat af. De besmettingsbronnen moeten weggenomen worden.* Om vroeg te kunnen rooien verdient het aanbeveling de aardappelen te laten voorkiemen. In streken waar vorstgevaar is te duchten, moeten deze voorgekiemde aardappelen niet te vroeg worden uitgepoot. Het voorkiemen geschiedt het best in hiervoor speciaal gemaakte aardappelbakjes. (Pl. IX, fig. 24). Korte stevige spruiten worden verkregen door de aardappelen te laten kiemen in het licht. In dit verband moge gewezen worden op de glazen pootaardappelbewaarplaatsen, afgebeeld op Pl. IX, fig. 23. (Zie bovengenoemde Mededeeling no 32.)

Niet alle rassen kunnen vroeg gerooid worden, aangezien de ontwikkeling der knollen dan nog niet ver genoeg is gevorderd, maar het is ook wel gebleken, dat bij het eene ras langer gewacht kan worden dan bij de andere. Ook bij late rassen levert het vroegrooien goed resultaat op.

Hieronder volgt een overzicht van de wijze, waarop gezonde gewassen verkregen kunnen worden door verbouwers, die tot nog toe niets ter verbetering van den gezondheidstoestand van hun aardappelen hebben gedaan. Allereerst is het voor die personen noodig, dat zij zich op de hoogte stellen met de verschillende ziekteverschijnselen, zooals die zich bij de planten voordoen. De in dit boekje gegeven beschrijving der symptomen geeft hiervoor een handleiding, maar om praktische ervaring te krijgen in het herkennen der zieke planten is het gewenscht, dat de personen in kwestie de hulp inroepen van hen, die met de ziekteverschijnselen reeds bekend zijn. In zeer vele gevallen zullen hiervoor de keurmeesters van de keuring van gewassen te velde goede leer-

meesters kunnen zijn. Het herkennen der ziektebeelden is vooral een kwestie van routine. Is men hierin voldoende onderlegd, of heeft men een persoon, die het werk kan uitvoeren, dan moet uitgangsmateriaal aangeschaft worden. Het beste doet men, een kleine partij te velde goedgekeurde pootaardappels te koopen en liefst goedgekeurd in de hoogste klasse. Deze partij wordt voorgekiemd en zoo ver mogelijk van andere aardappelen uitgezet, echter niet op een beschutte plaats wegens kans op beschadiging door wantsen. Zoodra nu de zieke planten zijn te onderkennen wordt een begin gemaakt met de *selectie*. De beste wijze van selectie is, dat alle zieken planten *vroegtijdig* worden verwijderd. Het veld wordt meerdere malen nagegaan, want dit heeft de ondervinding wel geleerd, dat steeds weer zieke planten worden overgeslagen. De aangetaste planten worden in hun geheel, zooals boven reeds is aangegeven, van het veld verwijderd.

Wanneer de selectie goed is uitgevoerd en de aardappelen bovendien vroeg gerooid worden, kan men er vrijwel van verzekerd zijn, dat deze selectie, die wel aangeduid wordt met den naam *massaselectie* goed resultaat oplevert.

Op deze manier werkende kan men op betrekkelijk eenvoudige wijze in de behoefte aan gezond pootgoed voorzien. Ieder jaar wordt van het beste materiaal zooveel voorgekiemd en vroeg gerooid als men denkt dat noodig is om pootgoed te leveren voor de te bepoten oppervlakte in het volgend jaar.

Men kan echter ook nog een stap verder gaan en de selectie uitbreiden tot de gezonde planten. Men kiest dan één of meerdere der mooiste planten uit en houdt de opbrengsten geheel apart. Deze opbrengsten worden het volgend jaar ook weer voorgekiemd en op een klein veldje (niet in rijen), afgezonderd van elkaar, uitgezet. Men heeft dan dus de zuivere nateelt van één plant. Deze methode wordt aangeduid met den naam *stamboomteelt*. De verschillende stammen kunnen, met een voldoende afscheiding om verwarring te voorkomen, naast elkander worden geplaatst. Vroeger werd de raad gegeven ze minstens 4 m van elkaar te plaatsen, maar wanneer de noodige zorg aan de selectie wordt besteed en speciaal wanneer vroeg gerooid wordt, is het nemen van een dergelijke afstand niet noodzakelijk. Het biedt, zooals gebleken is, soms zelfs nadeelen op. Wel moet beslist ontraden worden de stammen uit te poten op het perceel, waar ook andere aardappelen worden verbouwd of in de onmiddellijke nabijheid van aardappelpercelen. Ook moet goed nagegaan worden welke rassen wel en welke niet naast elkander geplaatst mogen worden. Zoo b.v. moet men geen Eigenheimerstammen plaatsen naast stammen van lichte Roode Star of lichte Industrie. Ook mogen

geen voor stippelstreepziekte vatbare rassen verbouwd worden naast Zeeuwsche Blauwen of Bonten, enz. Hoe geïsoleerder de stammen kunnen worden uitgezet hoe beter, als men er maar geen beschutte plaats voor kiest.

De beoordeeling der stammen moet reeds vroeg beginnen. Alle bijzonderheden, die men opmerkt, ook die, welke geen betrekking hebben op ziekten, moeten worden opgeteekend. Op deze wijze werkend krijgt men een goed inzicht in de waarde van de verschillende stammen. Stammen, waarin een vrij hoog percentage zieke planten voorkomt, doet men beter zoo spoedig mogelijk geheel op te ruimen. Komen er slechts sporadisch zieke, in voor, dan moeten deze vroegtijdig verwijderd worden en ook de buurplanten worden niet voor leveranciers van pootgoed bestemd. De opbrengsten van de stammen worden afzonderlijk gehouden en het volgend jaar ook weer afzonderlijk uitgezet.

Het groote voordeel, dat de stamboomteelt heeft boven de massa selectie is vooral, dat de verbouwer aan de stammen doorgaans meer zorg besteedt, dan aan het groote veld. Ook is het mogelijk om verschillen, die er bestaan tusschen de individuen onderling, b.v. in productievermogen, vatbaarheid voor ziekten enz. op te sporen. Toch kan in de stamboomteelt ook een gevaar schuilen. Er komt nl. een ziekte voor (pseudonetnecrose zie Mededeeling 9), die niet in het loof zichtbaar is, maar wel in de knollen, speciaal in het voorjaar. Verzuimt men een onderzoek in te stellen op de aanwezigheid van deze ziekte dan zou het voor kunnen komen, dat een bepaalde stam reeds een groote vermeerdering had verkregen, vóórdat de ziekte werd opgemerkt. Aan te raden is daarom in het voorjaar de stammen op het voorkomen van deze ziekte te onderzoeken.

Wanneer men de hierboven aangegeven maatregelen, die genomen moeten worden om een gezond gewas te krijgen, nagaat, blijkt wel, dat deze voor hem, die met de verschijnselen der verschillende ziekten bekend is, geen al te groote bezwaren zullen opleveren. Tenslotte komt het er toch slechts op neer, dat men vroegtijdig alle zieke planten verwijdert en zooveel mogelijk nieuwe infecties tracht te voorkomen. Nu is het wel gebleken, dat dit laatste niet altijd even gemakkelijk gaat. Er zijn nl. verschillende factoren, die van invloed zijn op de verbreiding van de ziekten. Niet altijd heeft men deze factoren in de hand en ook zijn ze niet alle bekend, zoodat nog maar al te vaak teleurstellingen optreden. Omtrent enkele factoren, waarvan wel bekend is, dat ze van belang zijn, zal hieronder mededeeling worden gedaan.

Allereerst kan de *bemesting* een rol spelen. Door onderzoekingen,

verricht door Ir JANSSEN, is gebleken, dat planten, die lijden aan kaliarmoede, sterker door luizen worden bezocht en als gevolg hiervan wordt ook de kans op besmetting grooter. Bovendien wordt de selectie bemoeilijkt, indien de gewassen gebrek lijden aan kali. De ziekteverschijnselen zijn dan nl. niet goed meer waar te nemen. Er moet dus voor gezorgd worden, dat de planten over voldoende opneembare kali kunnen beschikken. Ook is waargenomen, dat gewassen, die rijkelijk met stikstof worden bemest gewoonlijk in de nateelt tot teleurstelling aanleiding geven. Of de slechte ervaring, die zeer vaak verkregen is met pootgoed, gegroeid op gescheurd weiland, ook aan een te rijkelijke stikstofbemesting moet worden toegeschreven, is niet met zekerheid te zeggen, maar men houde met deze ervaring rekening.

Een tweede factor van belang is de tijd van afsterven van de gewassen.

Hoe langer toch de planten blijven doorgroeien, hoe langer ook de kans blijft bestaan, dat ze besmet kunnen worden en dat de smetstof tot in de knollen doordringt. Men late dus gewassen, die pootgoed moeten leveren, niet langer doorgroeien dan noodzakelijk is. Door de keuze van de bemesting en door voorkiemen kan meermalen in dit opzicht regelend ingegrepen worden. Afmaaien van nog groen staande gewassen zonder ze direct te rooien verdient geen aanbeveling, daar de nieuwe scheuten weer gemakkelijk geïnfecteerd worden, zoodat dit middel verslechtering in plaats van verbetering brengt. De lang groen blijvende gewassen moeten voortdurend geselecteerd worden.

Op de noodzakelijkheid, rekening te houden met de nabuurschap en met smetstofdragers, is reeds gewezen. Vooral in streken met veel aardappelverbouw op kleine perceelen is het soms verbazend moeilijk besmetting te voorkomen, daar juist in die gebieden nog maar al te vaak perceelen worden aangetroffen met een zeer hoog percentage viruszieke planten. Vóór het poten moet reeds zooveel mogelijk nagegaan worden, welke gevaren er kunnen dreigen van de nabuurschap.

Gewenscht is ook enkele kantrijen voor de leverantie van pootgoed uit te schakelen, daar de ervaring geleerd heeft, dat de nateelt van deze gewoonlijk meer zieke planten bevat.

Bij de beschrijving van de ziektebeelden van bladrol is er reeds op gewezen, dat ook besmetting kan plaats hebben tijdens de bewaring. Deze besmetting geschiedt ook door bladluizen. Vooral in het voorjaar kan dit het geval zijn. Aan te raden is het daarom, de bewaarplaatsen op geregelde tijden uit te rooken met een of ander nicotinepreparaat. Men kan hiervoor zoowel van de vloeibare als van de vaste preparaten gebruik maken. Bij de vloeibare

preparaten komt de nicotine vrij door verdamping, als men de vloeistof in een dunne laag in een schaaltje of blikken dekseltje op een laag brandend theelichtje of waxinekaarsje plaatst; bij de vaste producten komt de nicotine vrij in den rook, die na het in brand steken en laten smeulen van de rook verwekkende middelen ontstaat.

Per 5 m^3 wordt 1 gram zuivere nicotine gebruikt. Waar de in den handel zijnde preparaten een verschillend nicotinegehalte hebben, moet voor ieder product vooraf worden nagegaan, hoeveel voor een bepaalde ruimte van dit product noodig is. Voor een product met 40% nicotine is dit $2\frac{1}{2}$ maal zooveel als wanneer men zuivere nicotine (95–98%) gebruikt.

Bij groote bewaarplaatsen is het noodzakelijk het rook of damp verwekkende materiaal over afstanden van 3 à 4 meter te verdeelen. De uit te rooken ruimte late men 24 uur goed gesloten.

De berooking moet meerdere malen herhaald worden. Vooral in het voorjaar is dit noodig.

Voor het verkrijgen van goed resultaat verdient het aanbeveling de bewaarplaats vóór het uitrooken flink te verwarmen. De luizen worden dan actiever en gemakkelijker gedood. De verwarming moet echter geleidelijk geschieden. Bij plotseling sterk verwarmen bestaat nl. de kans, dat de aardappelen tijdelijk zuurstofgebrek krijgen met als gevolg het optreden van zwarte harten (zie mededeeling no 9).

ZIEKTEN
VEROORZAAKT DOOR SCHIMMELS EN BACTERIËN

4. **Rhizoctoniaziekte** (= lakschurft), veroorzaakt door *Hypochnus* (*Rhizoctonia*) *Solani* PRILL. et DEL.

De eerste duidelijke gevallen van Rhizoctoniaziekte kan men aantreffen in de eerste helft van Juni, soms zelfs einde Mei of nog vroeger. Het aantal ziektegevallen kan dan nog vrij gering zijn. Later in den groeitijd neemt het meestal sterk toe.

De Rhizoctoniaziekte kan zich op zeer verschillende wijzen voordoen.

1e *Aantasting van de kiemen* (Pl. V, fig. 12). Wanneer de aardappelen wat vochtig en warm bewaard worden, ontstaan op de kiemen vaak bruine plekken, welke soms zoo groot worden, dat de kiem afsterft. Ook na het poten kan in den grond hetzelfde verschijnsel optreden. Bij het bezichtigen van de kiemen ziet men

met het bloote oog en in ieder geval met de loupe bruine schimmeldraden. Onder de aangetaste plekken kan de spruit wederom uitloopen en zoodoende wordt, wanneer tenminste ook deze spruit niet hetzelfde lot ondergaat, toch een plant gevormd. Deze komt laat boven den grond. Dat het opkomen door Rhizoctonia-aantasting geheel achterwege blijft, komt slechts enkele malen voor.

2e *Aantasting der jonge planten.* Wanneer de planten een hoogte hebben bereikt van ± 10 cm, ziet men hier en daar soms planten optreden, welke geheel en al verwelken. Trekt men zulk een plant uit den grond, dan blijkt ze zeer los te staan en het beeld doet denken aan vreterij. Vaak zijn slechts één, of een paar stengels van de plant op deze wijze aangetast. Bij nat weer worden er boven de plek van aantasting nog wel enkele worteltjes gevormd, maar gewoonlijk zijn deze niet in staat den stengel in het leven te houden. Ook op de, op deze wijze aangetaste planten, vindt men de bruine draden.

3e *Aantasting der oudere planten.* Het saamgeknepen zijn der blaadjes in den top is een verschijnsel, dat in zeer vele gevallen wijst op een aantasting door Rhizoctonia. Toch kan het samenvouwen ook aan andere oorzaken worden toegeschreven, als beschadiging van de stengels en sterke droogte. Gewoonlijk gaat bij Rhizoctonia-aantasting het vouwen der blaadjes gepaard met bruinkleuring van het onderaardsche en juist boven den grond gelegen gedeelte van den stengel, welke bruinkleuring vaak aanleiding geeft tot verwarring met het beeld, dat ontstaat door vreterij. De bruine schimmeldraden geven ook hier wederom zekerheid. Bij door Rhizoctonia aangetaste planten treedt ook menigmaal bovengrondsche knolvorming op (Pl. VI, fig. 14), maar omgekeerd wijst niet iedere bovengrondsche knolvorming op Rhizoctonia. Een vroege bloei kan bij sommige rassen een aanwijzing zijn voor aantasting door Rhizoctonia (Eersteling, Eigenheimer). Een zeker kenmerk voor de aanwezigheid van de ziekte is het optreden van een witte schimmelmanchet om den voet van de stengels (Pl. V, fig. 13). Deze treedt gewoonlijk alleen op, wanneer het weer vochtig en warm is. Lang niet altijd is aan de bovengrondsche deelen van de plant te zien, dat de plant is aangetast. Alleen door het optreden van de witte schimmelmanchet (Hypochnus) of door het uittrekken van de planten, is dan uit te maken of de ziekte al of niet aanwezig is.

Op de stolonen, wortels en knollen komen bruinzwarte kortsjes voor, welke ontstaan, doordat een aantal schimmeldraden sterk ineengeweven worden. Deze korstjes worden aangeduid met den naam sclerotiën. De grootte er van loopt uiteen van 2–10 mm of

meer (Pl. VI, fig. 15). Deze sclerotiën zijn zeer bestand tegen uitwendige invloeden.

Planten, die de genoemde ziekteverschijnselen in sterke mate vertoonen, geven een geringere opbrengst. Soms is het *aantal* knollen van aangetaste planten grooter dan van gezonde, doordat de aangetaste stolonen zich sterker vertakken en hieraan meer, maar kleinere en hoekige aardappelen groeien, zoodat geen mooie partij verkregen wordt. In Amerika noemt men deze ziekte daarom wel de ,,kleine aardappelenziekte''. Vooral bij planten met bovengrondsche knollen is de opbrengst zeer klein.

De overgang der ziekte heeft op twee wijzen plaats en wel:

1. Op knollen van aangetaste planten komen in grooter of kleiner aantal sclerotiën voor. Na het poten groeien hieruit schimmeldraden, die zich over de uitloopers en knollen verspreiden en die de plant, onder voor haar minder gunstige omstandigheden, kunnen aantasten.

2. De zwam, die de ziekte veroorzaakt, blijft in den grond achter en kan van hieruit een gezonde plant ziek maken. Ook woekert zij op verschillende onkruiden. Herhaalde verbouw van aardappelen op hetzelfde perceel kan sterke vermeerdering van de schimmel in den grond tot gevolg hebben.

Ook bemesting en grondsoort kunnen van invloed zijn op het optreden van Rhizoctonia. Versche stalmest, in het voorjaar aangewend, geeft meestal een sterkere aantasting. De ziekte treedt ook vaak zeer sterk op humusrijke zand- en veengronden op.

Middelen ter voorkoming of bestrijding zijn:

1. Voldoende afwisseling in de vruchtopvolging, terwijl rekening wordt gehouden met de bemesting, dus liefst geen aardappelen op met versche stalmest bemeste perceelen; in streken met uitgebreiden aardappelverbouw kome men op de stukken grond, waar veel Rhizoctoniaziekte voorkomt, niet te vaak met aardappelen terug.

2e Het poten van knollen, waarop geen sclerotiën voorkomen of ontsmetting van het pootgoed.

Deze ontsmetting kan geschieden door het pootgoed gedurende 1½ uur onder te dompelen in een sublimaat oplossing ter sterkte van 1 pro mille, of gedurende 20 à 30 minuten in een oplossing van Aretan ter sterke van 1½ pro mille. Bij gebruik van sublimaat mag de ontsmetting niet in metalen vaatwerk plaats hebben. Bij aanwending van Aretan bestaat hiertegen geen bezwaar, mits geen zinken vaatwerk wordt gebezigd.

Het is noodig om, vóór tot de ontsmetting wordt overgegaan, den aanhangenden grond door wasschen in water zooveel mogelijk te verwijderen, omdat deze zich vooral hecht op plaatsen,

waar sclerotiën, of zwamdraden zijn, waardoor de ontsmettingsstof niet voldoende doordringt. Ook verliest deze, bij aanwezigheid van grond, spoediger haar werking.

Het liefst behandele men de aardappelen in den herfst, of vroeg in het voorjaar. Na de behandeling moet men ze goed laten opdrogen. Behandeling kort voor het poten geeft meermalen, speciaal bij aanwending van sublimaat, aanleiding tot teleurstelling.

Voor de ontsmetting van 1 hl aardappels heeft men ± 50 liter oplossing noodig. Dezelfde oplossing kan bij gebruik van sublimaat 3 maal achtereen aangewend worden, bij gebruik van Aretan 6 maal. Noodig is dan, dat telkens na iedere behandeling, per 100 liter oplossing 4 liter Aretan-oplossing van dubbele sterkte, dus van 3 pro mille, wordt toegevoegd. Wordt ook de Aretan-oplossing slechts 3 maal gebruikt, dan is dit niet noodig. Aretan voege men niet direct aan het water toe, maar men make van de benoodigde hoeveelheid eerst een papje, dat daarna onder flink roeren in het water wordt gebracht.

Zeer gemakkelijk voor het gebruik zijn sublimaat pastilles à *1 gram sublimaat* (de pastilles zelf wegen 1½ gram). Voor elke liter water is dan 1 pastille noodig.

Het is gebleken, dat het gebruik van zeer koud water nadeelig werkt. Water kouder dan 5 °C moet niet gebruikt worden.

Zoowel sublimaat als Aretan zijn giftige stoffen, wanneer ze in de maag komen. *Men zij er dus uiterst voorzichtig mede!*

Men houde er rekening mede, dat bij de ontsmetting alleen de sclerotiën, welke op de knollen voorkomen gedood worden. Wanneer ontsmette knollen in grond gepoot worden, die met Rhizoctonia besmet is, bestaat de mogelijkheid, dat de planten toch nog worden aangetast. Toch heeft de ervaring geleerd, dat ontsmetting van het pootgoed zeer groote voordeelen kan opleveren; vandaar dat ze sterk kan worden aanbevolen.

5. **Ringvuur in het loof** (veroorzaakt door *Verticillium alboatrum*).

Midden of in 't laatst van Juni komen de eerste aangetaste planten voor.

Bij geringe aantasting vindt men op de onderste bladeren zwartbruine vlekken. Gewoonlijk komt op één blaadje slechts één vlek voor. Deze vlek gaat uit van den rand van het blad of van den top en kan later het geheele blaadje beslaan, dat dan ineenschrompelt. Om de bruine vlek vindt men bijna zonder uitzondering een gele strook of ring, vandaar de naam *ringvuur*, dien men in de praktijk aan deze ziekte heeft gegeven.

De aangetaste blaadjes zijn verder min of meer verwelkt en lichter groen van kleur. De ziekte tast achtereenvolgens hoogergeplaatste bladeren aan en doet de planten verdorren en voortijdig afsterven. Het ringvuur in het loof wordt menigmaal verward met de gewone aardappelziekte (*Phytophthora infestans*). Toch is de laatstgenoemde ziekte van het ringvuur gemakkelijk te onderscheiden en wel doordat:

1e de gele strook om de bruine vlek bij Phytophthora ontbreekt;

2e bij Phytophthora aan de onderzijde dèr blaadjes een witte donzige ring om de bruine vlek, vooral bij warm en vochtig weer, is waar te nemen;

3e het ringvuur vooral bij *droogte* optreedt, zoodat men zelfs meermalen den indruk krijgt, dat de genoemde verschijnselen het gevolg zijn van verdroging. Phytophthora tast juist de planten aan bij zeer vochtig weer.

4e het ringvuur in het loof doorgaans verspreid voorkomt tusschen de gezonde planten. Alleen bij sterke aantasting maakt het den indruk alsof het geheele veld of een gedeelte er van is aangetast. Het ringvuur heeft verder een langzaam verloop in tegenstelling met de aardappelziekte, die zich bij warm en vochtig weer snel over geheele velden verbreidt.

De aantasting door ringvuur wordt ook wel verward met beschadiging door wind. Ook hierbij treden bruine vlekken op, uitgaande van den rand, maar de gele ring ontbreekt.

De opbrengst van aangetaste planten is geringer dan die van gezonde. De vermindering in opbrengst is sterk afhankelijk van den graad van aantasting en den tijd van optreden van de ziekte.

De ziekte kan op tweeërlei wijze worden overgebracht:

1. *Knollen*. Knollen afkomstig van aangetaste planten, bevatten inwendig (in den vaatbundelring) de zwam, die de ziekte veroorzaakt; uitwendig is van de aantasting niets te bespeuren. Of uit de aangetaste knollen zieke planten voortkomen, hangt van de omstandigheden af. Op de lichtere gronden en bij droog weer openbaart zich de ziekte nl. vroeger en sterker dan op vochtige gronden en in vochtige zomers. Bij een in 1927 genomen proef bleek, dat in de nakomelingschap van 98 in 1926 ringvuurzieke Eigenheimers bijna zonder uitzondering weer zieke planten voorkwamen. Slechts bij 5 planten heeft in 't geheel geen overgang plaats gehad. Van de in totaal 836 uitgezette poters leverden 284 een zieke plant, dus $\pm \frac{1}{3}$.

2. *Grond*. De zwam kan ook in den grond achterblijven en van daar uit gezonde planten besmetten. Op de zandgronden is de besmetting van den grond soms zoo sterk, dat steeds op die plaatsen, waar de schimmel voorkomt, de planten alle vroegtijdig

afsterven. Kleigrond kan ook besmet zijn.

Middelen ter voorkoming of bestrijding zijn:

1. Ruime vruchtwisseling.
2. In velden bestemd voor levering van pootgoed, worden alle ringvuurzieke planten verwijderd.

Wanneer de ziekte eenmaal in het gewas voorkomt, is ze niet meer te bestrijden. Besproeien met Bordeauxsche of Bourgondische pap helpt tegen deze ziekte niet.

6. **Alternaria.**

De zwam *Alternaria solani* (E. et M.) Jones et Grout kan zoowel het blad als de knollen aantasten. Bij aantasting van het blad treden, verspreid over het blad, bruine tot zwartachtige vlekken op, die zeer verschillend in grootte zijn. (Pl. VII, fig. 17). De vlekken zijn doorgaans scherp begrensd en hoekig. Soms versmelten twee of meer vlekken met elkander. Op de grootere vlekken ziet men concentrische ringen, waardoor de vlekken iets op een schietschijf gelijken. (Pl. VII, fig. 18). Deze concentrische ringen zijn wel het beste kenmerk er voor, dat men met Alternaria-aantasting te doen heeft. Ook door andere oorzaken kunnen nl. bruine vlekken op de bladeren ontstaan (droogte, verbranding, aantasting door Phytophthora, stippelstreep), maar in die gevallen ontbreken steeds de bovenbedoelde kringen. Ook op de stengels kan Alternaria-aantasting bruine vlekken veroorzaken. Bij sterk optreden van Alternaria sterft het loof voortijdig af, wat vermindering van opbrengst tot gevolg heeft.

De aantasting begint gewoonlijk aan de onderste reeds geheel uitgegroeide bladeren. Zij is zeer afhankelijk van het weer. Sterk optreden van Alternaria wordt vaak geconstateerd, wanneer na een lange periode van warmte en droogte een warme regenperiode volgt. Alsdan kan een zeer snelle uitbreiding van de ziekte plaats hebben. In ons land is dit lang niet alle jaren het geval en vandaar dat de Alternaria niet elk jaar optreedt.

De aantasting van de knollen is gekenmerkt door kleinere of grootere, meestal niet zeer diep in het vleesch ingezonken, donkere, soms iets bronsachtig gekleurde vlekken. (Pl. VII, fig. 19). Ze zijn doorgaans onregelmatig van vorm, soms ook wel eenigszins rond. De inzinking kan scherp begrensd zijn, maar ook ziet men wel, dat het zieke gedeelte zeer onregelmatig in het gezonde overgaat; de schil is dan in de omgeving van zulk een plek min of meer samengetrokken. Bij het begin van de aantasting ziet men soms niet meer dan een donker gekleurd streepje of vlekje. Laat men dergelijke knollen liggen, dan treden later de boven beschreven inzinkingen op.

Snijdt men de zieke plek aan, dan blijkt het vleesch onder de opperhuid in een bruine massa te zijn overgegaan. Aanvankelijk is deze massa nog zacht, maar later wordt het oppervlakkig gelegen gedeelte harder, soms zelfs zoo hard, dat men er slechts met moeite doorheen kan snijden. Onder de opperhuid is de massa verdroogd en lichtbruin van kleur. Dit gedeelte kan van het gezonde vleesch gescheiden zijn door een smalle, eenigszins donkerbruine nog vochtige zone.

Niet alle rassen zijn even vatbaar voor Alternaria. Dit geldt zoowel voor het blad als voor de knollen. Het verschil in vatbaarheid van de knollen bij verschillende rassen is grooter dan die van het blad. Van de hier te lande verbouwde rassen zijn de knollen van Bintje en Eersteling wel het sterkst vatbaar, hoewel de ingezonken plekken ook wel gevonden zijn in Eigenheimer, Alpha en andere rassen.

De schade die Alternaria aanricht aan het loof, is doorgaans niet groot, daar vaak de aantasting eerst plaats heeft aan het eind van het groeiseizoen. Die aan de knollen kan daarentegen soms zeer groot zijn. Percentages aangetaste knollen van 40 en hooger komen meermalen voor.

Bij het verzamelen van gegevens omtrent het optreden van Alternaria is wel gebleken, dat de wijze van bewaring van de aardappelen van invloed kan zijn op het optreden van de ziekte. Vooral een te warme bewaring kan uitbreiding van de ziekte in de knollen ten gevolge hebben. Evenzoo is het wel zeker, dat Alternaria vooral verwonde knollen aantast. Hoe minder de aardappels verwerkt behoeven te worden, hoe beter dit is.

Sterk af te raden is het dekken van de aardappelkuilen met loof, ook al is dit afgestorven.

In de practijk zijn wel goede resultaten bereikt met het afmaaien van het loof, zoodra Alternaria optrad, terwijl daarna het loof van het veld werd verwijderd. Aanbeveling verdient het dan nog om eerst tot rooien over te gaan, wanneer de grond goed droog is. Het rooien zal dan zoodanig moeten geschieden, dat zoo weinig mogelijk verwonding optreedt, dus, indien eenigszins mogelijk, niet met de rooimachine.

In landen, waarin Alternaria regelmatig optreedt in het blad, wordt de ziekte tegengegaan door bespuiting met Bordeauxsche of Bourgondische pap. Hier te lande heeft men echter nog niet veel resultaat van bespuitingen met deze middelen opgemerkt. Mogelijk is echter, dat niet steeds op het juiste tijdstip is gespoten, of de bespuiting niet lang genoeg is doorgezet. Voorshands zouden wij dan ook nog wel degelijk een bespuiting als voorbehoedmiddel tegen Alternaria willen aanbevelen. Men spuite echter regelmatig,

dus ook in droge perioden en zette ze ook tot het laatst van het groeiseizoen toe door.

7. **De aardappelziekte** (veroorzaakt door *Phytophthora infestans*)

De aardappelziekte tast het loof en de knollen aan. Op de bladeren ontstaan, zoowel aan den rand als midden op het blad, bruine vlekken. (Pl. VII, fig. 16). Bij warm vochtig weer ziet men aan den onderkant van de blaadjes, rondom het bruin geworden weefsel een wit schimmelpluis optreden, waaraan ontelbare sporen worden gevormd. Met behulp van deze sporen, die gemakkelijk door den wind verspreid worden, kan de ziekte, wanneer het weer gunstig is (warm en vochtig), zich zeer snel uitbreiden.

Bij aantasting van de knollen treden er op de schil bruingrijze vlekken op en bij doorsnijden van door de „ziekte" aangetaste knollen bemerkt men, dat gedeelten van het vleesch bruin zijn gekleurd. Aangetaste knollen worden meestal door andere schimmels of bacteriën verder tot droge of natte rotting gebracht. De schimmel blijft, zooals door Mej. H. L. G. de Bruyn is aangetoond, in den grond over. Zij kan ook in de knollen achterblijven, maar dit behoeft geen reden te zijn om van gewassen, waarin de ziekte wordt opgemerkt, geen pootgoed te nemen, want ook gewassen, opgegroeid uit volkomen ziektevrije poters, kunnen er door geteisterd worden, althans wanneer zij tot een vatbaar ras behooren en wanneer het weer voor het optreden der ziekte bevorderlijk is.

Dat de verschillende aardappelrassen in zeer verschillende mate vatbaar zijn voor aantasting door deze ziekte, is algemeen bekend.

De directe bestrijding geschiedt door bespuiting van het aardappelloof met Bordeauxsche of met Bourgondische pap en andere koperhoudende middelen.

Voor verdere bijzonderheden zie Mededeeling no 52, De aardappelziekte (*Phytophthora infestans*).

8. **Cercospora concors.**

In 1935 trad hier te lande op verschillende perceelen een voor ons land nog onbekende bladvlekkenziekte op, die veroorzaakt wordt door *Cercospora concors* (Carp.) Sacc.

Eerst ziet men aan de bovenzijde der bladeren kleine, gele vlekken van enkele mm middellijn. Deze vlekken vergrooten zich en worden in het midden wat donkerder, meer bruingeel. Zij zijn dan omgeven door een rand van duidelijk paarsachtige

kleur. Weldra worden de vlekken, die meestal duidelijk door twee nerven begrensd zijn en daardoor zelden grooter dan ± 1 cm, geheel zwartpaars van kleur; soms vloeien twee vlekken samen tot een langere, smalle vlek.

Daarna worden zij dor en het zieke bladweefsel kan uitvallen, zoodat gaten ontstaan.

Aan de onderzijde ziet men een lichtgrijs pluis; bij microscopisch onderzoek blijkt dit pluis te bestaan uit sporendragers met sporen van bovengenoemde zwam; de zwam klimt a.h.w. tegen de haren op, zoodat deze omsponnen zijn met het grijze zwamweefsel.

De ziekte kan licht verward worden met de *Alternaria*-bladvlekkenziekte; de vlekken zijn bij deze laatste echter donkerder van kleur, scherper begrensd en voorzien van concentrische ringen.

De vlekken door *Phythophthora* veroorzaakt, zijn meer bruin van kleur, zij zijn omgeven door een lichter gekleurden rand. waarop aan de onderzijde van het blad een fijn, wit, donzig pluis te zien is.

De vlekken van het ringvuur hebben nog een ander uiterlijk; zij zijn meer zwartbruin en omgeven door een duidelijken gelen ring, waaraan de ziekte haar naam dankt. Van een schimmelpluis is niets te zien.

De bovenstaande beschrijving zal voldoende zijn om de ziekte te herkennen. De onderste bladeren schijnen het eerst te worden aangetast, zoodat men wat *in* de pollen moet zoeken.

Ervaring over deze ziekte, haar verloop en de door haar aangerichte schade hebben wij, daar eerst in 1935 haar aanwezigheid is vastgesteld, uitteraard nog niet. In de buitenlandsche literatuur staat vermeld, dat zij door bespuitingen met Bordeauxsche of Bourgondische pap afdoend kan worden bestreden.

9. **Wratziekte** (veroorzaakt door *Synchytrium endobioticum* PERC.).

Daar de wratziekte een zeer belangrijke plaats inneemt onder de aardappelziekten, waarvan men den invoer in verschillende landen door invoerbepalingen tracht tegen te gaan en dus het vinden van wratzieke aardappelen in uit Nederland komende zendingen tot zeer groote handelsbelemmeringen aanleiding zou kunnen geven, moet aan deze ziekte groote aandacht worden gewijd.

De meeste kans op het voorkomen van wratziekte bestaat daar, waar de aardappelcultuur zeer intensief gedreven wordt, dus waar vaak aardappels op hetzelfde perceel worden verbouwd.

Het meest vindt men de ziekte dan ook op zgn. arbeiderspercelen. Dit neemt niet weg, dat ook op het gewone bouwland de wratziekte kan voorkomen.

De herkenning der ziekte op het land is niet gemakkelijk, aangezien hier te lande *het loof* der aangetaste plant geen enkel teeken daarvan vertoont. Men moet speciaal op het onderste deel der stengels letten of daar de typische groene, bloemkoolachtige massa's in de oksels der bladeren en aan den voet van den stengel aanwezig zijn.

Bij den oogst is de herkenning der ziekte, althans in de meeste gevallen, veel gemakkelijker, omdat men dan de typische wratten aan de knollen vindt (Pl. VIII, fig. 22). Een lichte aantasting der knollen is echter moeilijk vast te stellen, daar de wratten dan zeer klein zijn en slechts uit kleine opzwellingen van de oogen bestaan.

De ziekte wordt naar andere terreinen overgebracht met aangetast pootgoed, met compost, waarin stengels van zieke planten of schillen van aangetaste aardappelen zijn verwerkt, of met mest van dieren, die met ongekookte wratzieke aardappelen zijn gevoed.

Terreinen, waar de wratziekte ook maar in geringe mate voorkomt, moeten onvoorwaardelijk van het leveren van pootgoed worden uitgesloten. Op zulke perceelen wordt alleen de teelt van voor wratziekte onvatbare rassen toegestaan. Dit is de eenige wijze, waarop de ziekte kan worden bestreden. De teelt van onvatbare soorten is niet alleen noodzakelijk voor die gebieden, waar de wratziekte voorkomt, maar wel degelijk ook voor die, waar ze nog niet is gevonden. Door algemeenen verbouw van onvatbare rassen kan uitbreiding der ziekte geheel voorkomen worden.

In de rassenlijst van het Instituut voor Plantenveredeling 1935 waren de volgende voor wratziekte onvatbare rassen opgenomen: Bevelander, Noordeling, Souvenir, Furore, Populair, West-Brabander, Record, Robijn, Unicum, Muntinga 17, Konsuragis, Gruno, Nationaal, Bato, Paulsen Juli, Alpha, Triumf, Erdgold, Albion, Arran Crest, Arran Pilot, Alberta, Majestic, Great Scot, Dunbar Yeoman, Curba, Belle de Fontenay, Preussen, Hellena, Concurrent, Atlas, Bonus en Parnassia.

10. Aantasting door Sclerotinia.

De aantasting door *Sclerotinia libertiana* Fuck komt in enkele jaren nog wel eens voor, maar gewoonlijk toch niet in zulk een mate, dat groote schade wordt aangericht.

Bij optreden van deze ziekte ziet men enkele, of meerdere

planten in het gewas plotseling verwelken en afsterven. Soms zijn het slechts een of een paar stengels van de plant, soms ook de geheele plant. Het ondereinde van de stengels kan bij vochtig weer in rotting overgaan, bij droog weer wordt het meer houtig en soms iets witachtig van kleur. Bij doorsnijden van de aangetaste stengels treft men daarin aanvankelijk wit gekleurde, later zwart wordende sclerotiën aan. Ook uitwendig aan de stengels kunnen deze wel voorkomen.

Een direct bestrijdingsmiddel is niet aan te geven. Gewenscht is het, de stengels, die aangetast zijn, voorzichtig uit te trekken, zoodat de sclerotiën niet op den grond vallen en ze daarna, b.v. door verbranding, te vernietigen. Verder kan ruime vruchtwisseling aanbevolen worden.

11. **Zwartbeenigheid** (veroorzaakt door *Bacillus atrosepticus* van Hall, of verwante soorten).

Omstreeks half Juni komen gewoonlijk de eerste zwartbeenige planten voor; ook later in den groeitijd kan men ze vinden.

De vroeg aangetaste planten ontwikkelen zich slecht. De bladeren en stengels krijgen een geelgroene kleur. Later sterven de onderste blaadjes, na vooraf *geheel geel* te zijn geworden, af. De blaadjes in den top worden geel en vouwen zich om de middennerf, terwijl de top van zoo'n plant niet uitgroeit. De aangetaste stengels zijn met weinig moeite uit den grond te trekken. Gewoonlijk breken ze even onder de bodemoppervlakte af. De stengelvoet is zwart van kleur (Pl. IV, fig. 11), zacht, bij vochtig weer slijmerig, bij droogte samengeschrompeld. Snijdt men den stengel op deze plaats door, dan ziet men, dat hij ook inwendig donker van kleur is. De lenticellen zijn vaak aan den stengelvoet zeer gezwollen.

Planten, die later in den groeitijd worden aangetast, of slechts in geringe mate aan zwartbeenigheid lijden, ontwikkelen zich nog vrij goed. De verkleuring en het vouwen van de blaadjes is dan minder sterk. Aan den stengelvoet zien wij evenwel ook hier de zwarte kleur, terwijl het merg in het benedengedeelte van den stengel vaak week en grauwzwart wordt.

In twijfelachtige gevallen zijn de weeke, rottende voet van den stengel, het week en grauw tot zwart worden van het merg en de walgelijke lucht, die kenmerkend is voor deze ziekte, het bewijs, dat men met zwartbeenigheid te doen heeft.

Planten, die vroeg en in hevige mate worden aangetast, geven geen, of bijna geen knollen. Planten, die later in den groeitijd worden aangetast, of die slechts in geringe mate aan deze ziekte

lijden, geven een minder sterk verlaagde opbrengst.

Knollen, afkomstig van zieke planten, gaan vaak later op het veld of in de bewaarplaats in rotting over; zij kunnen echter ook in goeden staat blijven en dan het volgend jaar worden uitgepoot. De mogelijkheid bestaat dan, dat in het nieuwe gewas weer aantasting optreedt. Terwijl echter knollen van b.v. bladrolzieke planten steeds weer bladrolzieke planten geven, is hier de overgang der ziekte in sterke mate afhankelijk van uitwendige omstandigheden. Op slecht bewerkten of niet goed drooggelegden grond is de kans op aantasting voor het nieuwe gewas groot.

Dat de ziekteverwekker ook in den grond kan achterblijven en een volgend gewas besmetten, is wel vrij zeker.

Speciaal dient rekening gehouden te worden met de aantastingen, die nog vrij laat in het groeiseizoen plaats hebben, daar deze planten nog pootgoed kunnen leveren.

Ter voorkoming van de ziekte kunnen de volgende maatregelen aangeraden worden:

a. pootgoed nemen van gezonde velden of van velden waar geen of slechts weinig gevallen van zwartbeenigheid voorkwamen; tijdens den groei moeten alle zieke planten verwijderd worden;

b. voldoende afwisseling in de vruchtopvolging;

c. goede bewerking en drooglegging van den grond;

d. droge, koele bewaring van het pootgoed;

e. voor het uitpoten de pootaardappels nauwkeurig nagaan en alleen die knollen gebruiken, die er volkomen gaaf uitzien en normaal van kleur zijn. Vooral bij de ontsmetting (zie blz. 16), waarbij men de knollen wascht, is dit goed uitvoerbaar;

f. zoo mogelijk, gebruike men geen doorgesneden aardappelen als pootgoed. Is dit toch noodig, dan dient de bewaring vooral niet in een vochtig, warme omgeving plaats te hebben.

DIERLIJKE BESCHADIGINGEN

12. **Coloradokever** *Leptinotarsa decemlineata* Say).

De Coloradokever is een voor het aardappelgewas zeer schadelijke kever, die zich vele jaren lang alleen in Noord-Amerika sterk heeft vermeerderd. Sinds 1919 heeft hij echter ook in Europa vasten voet gekregen nl. in Frankrijk. In 1935 is de kever ook op verschillende plaatsen in België gevonden. De dichtst bij ons land gelegen haard was die te Beeringen op ± 25 km van de Brabantsche grens. Wij zullen er dan ook rekening mede moeten houden, dat de Coloradokever ook hier te lande zal optreden.

Als dat het geval zal zijn, kan voorloopig verwacht worden, dat de kever niet op vele plaatsen terzelfder tijd zal optreden, maar slechts op een of enkele plaatsen.

Het is voor onze aardappelcultuur en voor onzen uitvoer van land- en tuinbouwproducten van het hoogste belang, dat dergelijke haarden zeer spoedig na hun ontstaan worden ontdekt, opdat zij dan nog volledig kunnen worden uitgeroeid.

Daarvoor wordt aller medewerking ingeroepen.

Het hierna volgende dient om een ieder in staat te stellen, den Coloradokever te herkennen en om hem in te lichten over wat hij, in geval hij den kever of zijn larven vindt, moet doen. [1])

Op plaat I zijn alle ontwikkelingsstadia van den Coloradokever afgebeeld.

De kever is ongeveer 10 mm lang en 7 mm breed en is elliptisch van vorm. De dekschilden zijn opvallend gekleurd, heldergeel met op elk vijf overlangsche zwarte strepen. Aan deze strepen ontleent de kever zijn latijnschen soortsnaam *decemlineata* = met 10 strepen. Ook het voorborststuk is geel gekleurd, met aan den voor- en achterrand een zwart randje en verder onregelmatige zwarte vlekjes. De pooten zijn geel met zwarte vlekken. Als men den kever omdraait, ziet men aan de onderzijde de eigenlijke lichaamskleur, die vuil-geel is met roodachtige weerschijn.

De eieren zijn oranje van kleur, 2–3 mm lang en worden in groepjes van 15–80 aan de onderzijde van de aardappelbladeren gelegd. Na 4–8 dagen komen daaruit de larven, die eerst donkerrood zijn; later wordt de kleur meer oranjerood. Kop, borststuk en pooten zijn zwart. Het achterlijf der larven is gezwollen en voelt week aan.

De kever overwintert en kruipt daarvoor in den grond, meestal tot op een diepte tusschen 20 en 50 cm. Men heeft echter ook wel kevers tot op 1 m diepte gevonden.

In het voorjaar, soms reeds in April, vooral in Mei, maar ook nog later, verlaat de kever den grond en zoekt onmiddellijk aardappelplanten op, om zich te voeden. De kever zelf kan dan ook reeds vrij schadelijk zijn.

Van belang is het te weten, dat men in het voorjaar de aanwezigheid van Coloradokever in een aardappelgewas, als men de kever zelf nog niet gevonden heeft, kan vaststellen aan de grijze vlekken van zijn uitwerpselen op de bladeren.

Spoedig worden de eieren gelegd en verschijnen de larven, die zeer vraatzuchtig zijn en die beginnen gaten te vreten in de blade-

---

[1]) Uitvoerige gegevens zijn vastgelegd in Mededeeling no 68: De Coloradokever. Prijs f 0.20.

ren; in korten tijd wordt het geheele blad op enkele restjes van de nerven na, verbruikt. De larven vervellen driemaal en zijn in 16–20 dagen volwassen.

De volwassen larven verpoppen in den grond en vrij spoedig komt dan de kever daaruit te voorschijn. In ons land zal waarschijnlijk slechts een generatie per jaar tot volle ontwikkeling kunnen komen; in Zuid-Frankrijk zijn er twee en in sommige jaren nog een derde.

De vruchtbaarheid der wijfjes is zeer groot. In den regel leggen zij 500–800 eieren, verdeeld over eenige weken. In verschillende gevallen worden echter veel grootere aantallen gelegd: 1200, 1800 en zelfs meer dan 2400. Het is door dit zeer groote voortplantingsvermogen, dat de Coloradokever zoo schadelijk is voor het gewas, waarop hij voorkomt.

De kever en de larven voeden zich in hoofdzaak met het loof van aardappelplanten. De aardappelknollen worden door hen niet gegeten.

Het insect kan zijn volledige ontwikkeling ook doormaken op enkele wilde planten van de familie der Nachtschadeachtigen, als Solanum nigrum, zwarte nachtschade en Solanum dulcamara, bitterzoet. In verband met de zeer uitgebreide aardappelteelt in ons land en het betrekkelijk weinig voorkomen van de genoemde onkruiden kan verwacht worden, dat de Coloradokever hier vrijwel uitsluitend in het aardappelgewas zal optreden.

Ook op tomaat kan de kever zich voeden; daar dit gewas hier te lande uitsluitend onder glas geteeld wordt en de cultuur zeer intensief gedreven wordt, is het uitgesloten te achten, dat de Coloradokever gelegenheid zal vinden te eeniger tijd schadelijk te worden aan de tomaat.

Voor de bestrijding van den Coloradokever is het van het allergrootste belang, dat de kever zeer spoedig na zijn optreden in een aardappelgewas wordt waargenomen, omdat dan nog de kans bestaat, dat de besmetting geheel uitgeroeid kan worden.

Dit kan alleen bereikt worden door de oplettendheid van hen, die aardappels verbouwen en die onmiddellijk den burgemeester van hun gemeente, of wel den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen of een zijner ambtenaren of iemand die aan de land- of tuinbouwvoorlichting of het -onderwijs verbonden is, kennis geven van hetgeen zij waargenomen hebben. Gelet moet dus worden op:

den kever (zie afbeelding en beschrijving), vaak in den top van de aardappelplant;

de roode, later *oranjeroode larven* met gezwollen achterlijf, die

gaten in de aardappelbladeren vreten of wel het blad geheel verorberen;

oranjekleurige eieren aan de onderzijde der bladeren en grijze vlekken van uitwerpselen van den kever, meestal te zamen met eenige vreetgaten in het blad.

Indien de Coloradokever hier te lande gevonden wordt, moet de bestrijding vooreerst gezocht worden in het zeer nauwkeurig afzoeken van het geheele perceel en van de perceelen daaromheen naar kevers, eieren en larven en in het vernietigen van deze.

De bestrijding moet aanvankelijk geheel gericht zijn op volledige uitroeiing, waarvoor het volledig verzamelen en vernietigen van kevers, larven en eieren het aangewezen middel is.

Niemand moet dit echter op eigen verantwoording doen, maar men stelle dit werk onmiddellijk onder de leiding van den Plantenziektenkundigen Dienst, omdat al naar de omstandigheden, waaronder het insect gevonden wordt, uitgebreider maatregelen noodig kunnen zijn, zooals besproeiing van grootere oppervlakten aardappelen met arsenicumhoudende middelen en het dooden van kevers en poppen in den grond.

De bestrijding van den Coloradokever is geregeld in de Wet van 27 December 1934, Stbl. 687, waarin o.m. bepaald is, dat ieder, die dezen kever waarneemt of meent waar te nemen, daarvan onmiddellijk mededeeling moet doen aan den burgemeester zijner gemeente en dat de bestrijding geschieden moet volgens de aanwijzingen van den Plantenziektenkundigen Dienst.

13. **Aantasting door aaltjes** (*Tylenchus dipsaci* = *T. devastatrix*).

Behalve de knollen (zie Pl. VIII, fig. 21), kunnen aaltjes ook de bovengrondsche deelen aantasten. Om dergelijke aantastingen echter te constateeren, moet goed toegezien worden, daar de abnormaal gevormde deelen vaak schuil gaan tusschen het gezonde loof. Op de stengels treft men meestal bij een oksel of vertakking, maar ook wel aan een stengelstuk tusschen twee knoopen of aan de onderzijde van een bladnerf, verdikkingen aan. Is de aantasting eenzijdig, dan heeft er een kromming plaats en men kan dan ook bij sterk optreden van aaltjes een typisch gedraaid naar beneden buigen van scheuten opmerken. De opperhuid is op de verdikte plaatsen min of meer gerimpeld. Bij sterke aantasting gaat de stengel soms scheuren vertoonen (Pl. VIII, fig. 20).

Ook is wel waargenomen, dat op door aaltjes aangetaste stengels bruine vlekken ontstonden, zoodat verwarring mogelijk was met aantasting door *Phytophthora*.

De ziekteverschijnselen treden in Juni op en soms pleksgewijs, wat op een aantasting van uit den bodem wijst. De knollen worden echter ook aangetast en de ziekte kan met deze worden overgebracht. De aaltjes verlaten de knollen en tasten de spruiten van buiten af aan. Door Prof. QUANJER is aangetoond, dat aaltjes in verschillende plantensoorten levende, waaronder ook onkruiden, in de aardappel kunnen overgaan.

Als bestrijdingsmiddel kan aangegeven worden het toepassen van ruime vruchtwisseling. Op perceelen waarvan bekend is, dat ze met aaltjes besmet zijn, kome men niet te vaak met aardappelen terug. De zieke planten moeten met opbrengst en al onschadelijk gemaakt worden, terwijl het pootgoed op het voorkomen van aaltjes-aantasting moet worden nagegaan.

14. **Beschadiging door rupsen.**

Beschadiging van het aardappelgewas kan o.a. plaats hebben door aardrupsen (*Agrotis*-soorten). Deze rupsen, die zich in een spiraalvorm ineen rollen, vreten des nachts wel aan het loof, maar doorgaans is de schade die ze hierdoor veroorzaken gering. In enkele jaren kunnen ze echter op sommige perceelen aanzienlijke schade veroorzaken door het aanvreten van de knollen, waardoor deze onverkoopbaar worden. De bestrijding van de aardrupsen is mogelijk door bespuiting van het gewas met een oplossing van Parijsch groen ter sterkte van 1 pro mille of met loodarsenaat ter sterkte van 5 of 3 pro mille, naar dit middel in pasta of poedervorm wordt aangewend. Daar echter lang niet altijd de aardrupsen aan de bladeren vreten, is deze bespuiting niet steeds afdoende. Succes wordt ook wel bereikt door het uitstrooien van een mengsel van zemelen met Parijsch groen of kiezelfluoorbarium en stroop of melasse. Per ha heeft men 25 kg zemelen noodig, waardoor 1 kg van een der genoemde vergiften wordt gemengd. Door dit droge mengsel roert men dan 2 liter melasse of goedkoope stroop, opgelost in 4 liter warm water. Daarna wordt er 16 liter water bij gevoegd. Het mengsel moet tegen den avond worden uitgestrooid.

Hoewel niet vaak, komt enkele jaren pleksgewijs sterke vreterij voor van de rupsen van de gammanil (*Plusia gamma*). De kleur van deze rupsen varieert van groen tot bruin. Ze hebben 6 overlangsche strepen over den rug en een geelachtige streep op zijde boven de pooten. Merkwaardig is, dat deze rupsen, die soms in geweldige massa's kunnen voorkomen, aan bepaalde aardappelrassen de voorkeur schijnen te geven. Zoo werd in 1928, zoowel hier te lande als in Duitschland waargenomen, dat vooral de

Roode Star werd aangevreten.

De bestrijding kan geschieden door een bespuiting van het gewas met Parijsch groen of loodarsenaat, in een sterkte zooals boven aangegeven.

Een enkele maal wordt ook wel eenige schade ondervonden door vreterij van de rups *Hydroecia mycacia*. Deze rups, die verschillende gewassen kan aantasten, vreet het inwendige van de stengels uit. De watertoevoer wordt daardoor onvoldoende, zoodat de planten verwelken. Wanneer de rups volwassen is, verlaat zij den stengel; een rond gat en de uitwerpsels inwendig in den stengel geven dan nog aan, dat deze rups aanwezig is geweest. Middelen ter bestrijding zijn niet aan te geven.

15. **Beschadiging door Wantsen.**

De bladeren, vooral die in den top, zijn klein en kroezig van uiterlijk, met vele gele, bruin omzoomde vlekjes, die vaak tot gaatjes worden. Meestal is het blad sterk daarmede bezet, zoodat de ontwikkeling onvoldoende is; soms zelfs zijn van de geheele bladschijf slechts enkele verschrompelde resten te vinden (zie plaat IV, fig. 10).

Deze beschadiging is zeer typisch, maar kan, als zij in geringe mate voorkomt, eenigszins gelijken op topbont of mozaïekziekte. Bij nadere beschouwing blijkt echter uit de aanwezigheid van gaatjes in de bladeren, dat hier insectenbeschadiging aanwezig is. Vaak staan niet, of weinig aangetaste planten naast zeer sterk beschadigde; dit vindt niet zijn oorzaak in een overbrenging met de poters, maar komt daarvan, dat de wantsen, vooral als zij nog onvolwassen zijn en geen vleugels bezitten, zich gewoonlijk slechts op één plant ophouden en dan bij voorkeur op planten, die eenigszins beschut staan. Bij zorgvuldig zoeken vindt men de groene of bruine, ongeveer 7 mm lange wantsen. Deze insecten loopen vlug en bezitten, als zij volwassen zijn, vleugels, waarmede zij een eindje wegvliegen als zij gestoord worden. Zij veroorzaken gaatjes door met hun zuigsnuit in het blad te boren, om daaruit sappen op te nemen. Alleen waar aardappelen als tusschenplanting gebezigd worden (b.v. in een boomgaard,) kan wantsenbeschadiging van beteekenis zijn. Bestrijding is in het groot vrijwel ondoenlijk; in het klein kan men de planten bestuiven met insectenpoeder

ZIEKTEN MET ANDERE OORZAAK

16. Kaligebrek.

Van de verschijnselen, die veroorzaakt worden door gebrek aan een of andere voedingstof, zijn die welke veroorzaakt worden door gebrek aan kali, wel het best bekend, terwijl dit euvel ook nog zeer vaak voorkomt. Vandaar, dat een beschrijving er van hier in deze mededeeling wordt opgenomen.

De verschillende aardappelrassen reageeren in het loof verschillend op kaligebrek, zoodat een beschrijving, die voor alle rassen geldt, niet mogelijk is, temeer niet, omdat de verschijnselen ook varieeren al naar de mate van kaligebrek. Typisch is wel de donkerder bladkleur, die bij sterker optreden van kaligebrek bij verschillende rassen overgaat in een bronskleuring. Ook ontstaan dan doode gedeelten aan de randen en op de blaadjes. Verder zitten de blaadjes dicht opeen, terwijl de bladpunten meer of minder naar beneden zijn gebogen. Het bladmoes bobbelt op. De planten zelf blijven kleiner.

Planten, die aan kaligebrek lijden, zijn zeer moeilijk te beoordeelen op het al of niet voorkomen van virusziekten.

Met kaligebrek gaat doorgaans „het blauw" worden van de knollen gepaard. Het eene ras is ook weer gevoeliger voor „het blauw" dan het andere. Het sterkst treedt „het blauw" op aan het naveleind.

Zoowel de verschijnselen in het loof als „het blauw" der knollen is te voorkomen door het geven van kali. Het is echter wel gebleken, dat de gift niet te klein moet zijn, daar anders niet steeds afdoende resultaat wordt bereikt.

Nadere bijzonderheden omtrent het blauw worden van aardappelen zijn te vinden in Mededeeling no 48.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN

Plaat I

De Coloradokever. Boven bebladerde stengel met kevers, larven en eieren op natuurlijke grootte afgebeeld. Daaronder ei, larve, pop en kever vergroot; zie blz. 26.

Plaat II

Fig. 2. Links bladrolzieke, rechts gezonde aardappelplant; zie blz. 3.
,, 3. Aardappelblad (onderzijde) bezet met bladluizen; zie blz. 4 en 6.
,, 4. Typische misvorming van aardappelblaadjes door bladluizen van de soort *Myzus pseudosolani* Theob.; zie blz. 4 en 6.

Plaat III

Fig. 5. Stippelstreepziek aardappelblad (naar Atanasoff, Meded. Landb. H. S., deel 24, afl. 5); zie blz. 7.
,, 6. Oogzieke aardappelknol; zie blz. 7.
,, 7. Secundair stippelstreepzieke aardappelplant; zie blz. 7.

Plaat IV

Fig. 8. Mozaïekziek aardappelblad; zie blz. 5.
,, 9. Gezond aardappelblad ter vergelijking met figuur 8.
,, 10. Door wantsen beschadigde aardappelbladeren; zie blz. 30.
,, 11. Zwartbeenige aardappelstengel; zie blz. 24.

Plaat V

Fig. 12. Rhizoctonia-ziekte. Aantasting der kiemen; zie blz. 14.
,, 13. Rhizoctonia-ziekte. Hypochnusvorm (witte manchet); zie blz. 15.

Plaat VI

Fig. 14. Rhizoctonia-ziekte. Bovengrondsche knolvorming; zie blz. 15.
,, 15. Rhizoctonia-ziekte. Sclerotiën op den knol; zie blz. 16.

Plaat VII

Fig. 16. Aardappelblad aangetast door Phytophthora infestans; zie blz. 21.
,, 17. Aardappelblad met vlekken, veroorzaakt door Alternaria; zie blz. 19.
,, 18. Bladvlek van Alternariaziekte, vergroot afgebeeld, zoodat de concentrische ringen goed zichtbaar zijn; zie blz. 19.
,, 19. Aardappelknol met ingezonken plek, veroorzaakt door Alternaria; zie blz. 19.

Plaat VIII

Fig. 20. Door aaltjes aangetasten aardappelstengel; zie blz. 28.
,, 21. Door aaltjes aangetasten aardappelknol; zie blz. 28.
,, 22. Door wratziekte aangetasten aardappelknol; zie blz. 23.

Plaat IX

Fig. 23. Glazen pootaardappelbewaarplaats van de Coöperatieve Aankoopvereeniging te Bennekom; zie blz. 10.
,, 24. Aardappelkiembak; zie blz. 10.



Naar een waterverfteekening van het Laboratorium voor Entomologie te Wageningen.

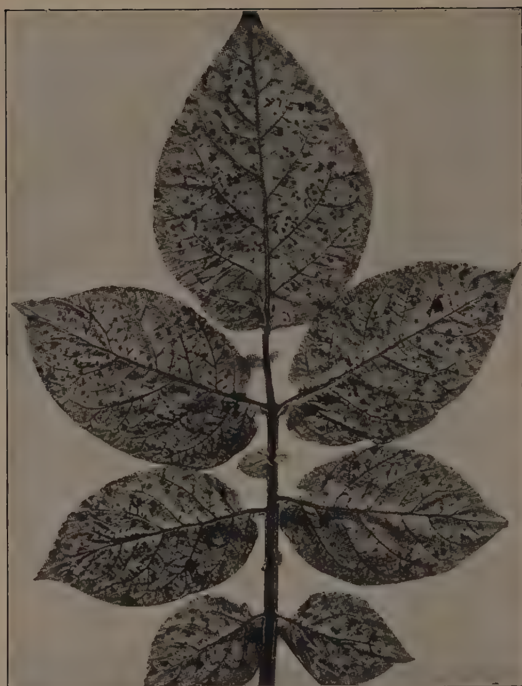
Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4


Fig. 5

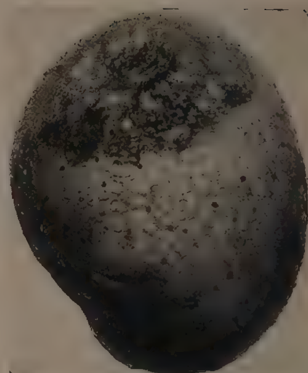

Fig. 6


Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11


Fig. 12


Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17



Fig. 18



Fig. 19



Fig. 20

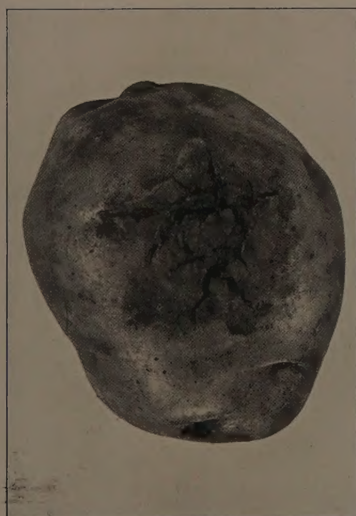


Fig. 21

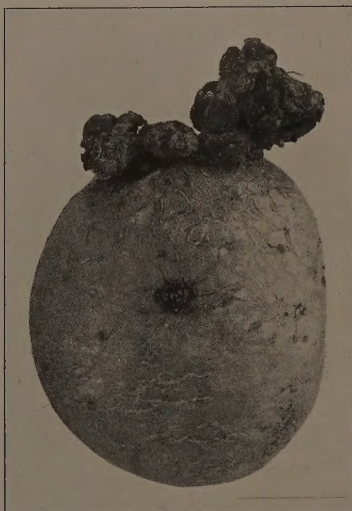


Fig. 22



Fig. 23

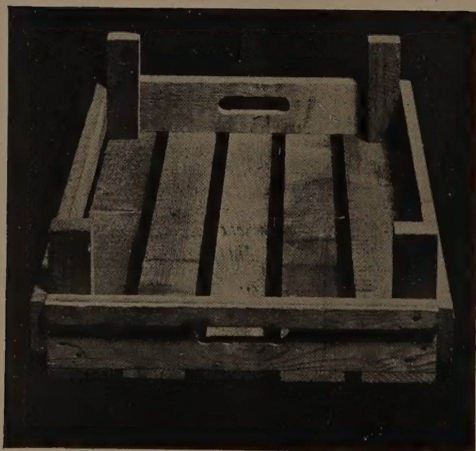


Fig. 24

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen — Postrekening 18018.

VLUGSCHRIFTEN:

Prijs 4 cts per stuk plus verzendkosten, bedragende voor 1 ex. 2 cts, 10 ex. 4 cts 50 ex. 15 cts.

1. Bladluizen.
2. Schildluizen.
3. Bladaaltjes.
4. Resultaten van proeven met Californische pap.
5. Sproei- en Stuifwerktuigen.
6. Bordeauxsche pap en Normaalpappoeder.
7. Californische pap.
8. Carbolineum en eenige andere sproeimiddelen tegen dierlijke parasieten.
9. Selderieziekten.
10. Koolziekten.
11. Eenige Rhododendron-vijanden.
12. Eenige belangrijke rozenvijanden.
13. De kankerziekte der ooftboomen.
15. De fritvlieg.
17. De bessenbladwesp.
19. Het stengelaaltje.
20. Het bieten- of haveraaltje.
21. Het wortelaaltje.
22. Graanroest.
23. Vlekken- en Macrosporiumziekte der boonen.
24. Vlekkenziekte der erwten.
25. Bietenwortelbrand.
26. Aaltjesziekten in bolgewassen.
27. Aardappelwratziekte.
28. Rondknop bij zwarte bessen.
29. Bloedluis.
30. De slakvormige bastaardrups der ooftboomen.
31. Beukenwolluis.
32. De zgn. „meeldauw" der tomaten.
33. De elzen- en wilgensnuittor (*Cryptorrhynchus lapathi L.*).
34. Wilgenhaantjes.
35. Iepenspintkevers.
36. Het spint (roode spin).
37. De klaverkanker.
38. Pokziekte van het pereblad.
39. Bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw.
40. De bestrijding der emelten.
41. Ontsmetting van aardappelen met sublimaat.
42. Drinkbakken voor vogels en andere dieren.
43. De bietenvlieg (*Anthomyia conformis Fall* = *Pegomyia hyoscyami Panz*).
44. Thrips.
45. Iets over de beteekenis van de vogels voor onze cultures.
46. De steenrups der pruimen.
47. De Coloradokever.

MEDEDEELINGEN:

1. De spruitvreter of knopworm der bessestruiken, 4e dr. f 0,35.
2. De roode worm der frambozen, 3e dr. f 0,35.
3. De trekmade, 3e dr. f 0,25.
4. Brandziekten van granen, 3e dr. f 0,30.
5. Dopluis op perzik en druif, 2e dr. f 0,25.
6. Ziekten en Beschadigingen van het Aardappelloof, 7e druk, f 0,30.

6a. Guide pour l'inspection aux champs et pour la sélection des pommes de terre. f 0,40.

7. Insectenschade op gescheurd grasland in 1918, 2e dr. f 0,15.
8. De koolvlieg (*Chortophila brassicae* BCHE), 2e dr. f 0,25.
9. Ziekten van aardappelknollen, 5e dr., f 0,25.
10. De loodglansziekte onzer ooftboomen, 3e dr. f 0,20.
11. Plantenziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring, 3e dr. f 0,20.
12. Verslag over de werkzaamheden van den Phytopathologischen Dienst in het jaar 1919. Uitverkocht.
13. Le service phytopathologique aux Pays-bas 2e éd. f 0,15.

13a. The Phytopathological Service in the Netherlands. 3rd ed. f 0,25.

13b. Statens Plantepatologisk kontor I Nederlandene. f 0.15.

13c. El Servicio fitopatologico en los Paises Bajos. f 0,15.

14. De bescherming van den mol. Uitverkocht.
15. Proefnemingen met rook, ter bescherming van gewassen tegen nachtvorsten. Uitverkocht.
16. De aardappelwratziekte, 2e dr. f 0,25.

16a. Black scab (wart disease) in the Netherlands. f 0,25.

16b. La maladie verruqueuse (gale-noire) des pommes de terre aux Pays-Bas. f 0,25.

16c. Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden. f 0,25,

17. Bescherming van nuttige vogels. 7e druk. f 0,25.
18. Plantenziektenkundige waarnemingen I: Iepenziekte, Cattleyakevertje, Tarweontsmetting. Uitverkocht.
19. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen I. 3e dr. f 0,25.
20. Wormstekigheid bij appel en peer, 3e dr. f 0,25.
21. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen II. 2e dr. f 0,25.
22. Plantenziektenkundige waarnemingen II. Gezondheidstoestand van te velde gekeurde aardappelen. — Gal aan Arabis alpina. — Vogelcultuur in fruittuinen. f 0,35.
23. De strepenziekte van de gerst. f 0,30.
24. Plantenziektenkundige waarnemingen III: Iepenziekte. — Chloroclystis rectangulata. f 0,45.
25. Bestrijding van tomatenziekten in Engeland (reisverslag). f 0,15.
26. Ziekten en beschadigingen van tomaten, 2e dr. f 0,45.
27. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in de jaren 1920 en 1921. f 1,—.
28. Plantenziektenkundige waarnemingen IV: Over emelten. f 0,45.
29. De groote en de kleine Narcisvlieg. f 0.10.
30. Vogelcultuur en Vogelstudie 1922. f 0,35.
31. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1922. f 0,45.
32. Het vroeg rooien van aardappelen voor pootgoed en de bewaring in moderne pootaardappelbewaarplaatsen, 2e dr. f 0,15.

Z.O.Z.

33. Sproeien en Sproeiers, 5e dr. f 0,40.
34. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1923. f 0,60.
35. Plantenziektenkundige waarnemingen V: Kool: Rotstronken, Stippel- en Randjeskool. f 0,50.
36. De Plantenziektenkundige Dienst in Nederland, 2e dr. f 0,55.
37. De herdenking van het 25-jarig bestaan van den Plantenziektenkundigen Dienst, 29 November 1924. Uitverkocht.
38. De Spreeuw. f 0,15.
39. De Roek in Nederland. f 0,15.
40. Onderzoek naar de vatbaarheid van aardappelsoorten voor de wratziekte in de jaren 1922-'24. f 0,20.
41. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1924. f 0,50.
42. Plantenziektenkundige waarnemingen VI: Een studie over emelten. f 1,40.
43. Middelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren 4e dr. f 0,20.
44. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1925. f 0,90.
45. Smalle graanvlieg en fritvlieg. f 0,25.
46. De berichtendienst van den Plantenziektenkundigen Dienst. f 0,15.
47. Aantasting van suikerbieten en mangelwortelen door *Phoma betae* Frank. f 0,25.
48. Het blauw-wordenvan aardappelen. f 0,25.
49. Insectenbestrijding uit vliegtuigen. f 0,60.
50. De schurftziekte bij appel en peer, 4e dr. f 0,20.
51. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1926. f 0,80.
52. De aardappelziekte (*Phytophthora infestans*), 2e dr. f 0,15.
53. Een waarschuwingsdienst voor het optreden van de aardappelziekte. f 0,10.
54. Draaihartigheid bij kool. f 0,20.
55. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1927. f 0,80.
56. Plantenziektenkundige waarnemingen VII: Knopvraat v. meezen aan roode bes. — Mijten aan Komkommer. — Randjesziekte roode bes, Gele Hortensia's. — Tomatenkanker. f 0,20.
57. Rapport over de middelen ter voorkoming van schade door spreeuwen in boomgaarden en fruittuinen. f 0,10.
58. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1928. f 0,80.
59. Rupsenplagen: Bastaardsatijnvlinder, plakker, ringelrups, satijnvlinder en spinselmot, 3e dr. f 0,30.
60. Plantenziektenkundige waarnemingen VIII: De iepenziekte en de iepenspintkevers. — Eenige oude gegevens over ziekten in boomen (vnl. in iepen). f 0,35.
61. Vermeende en werkelijke gevaren verbonden aan het gebruik van giftige bestrijdingsmiddelen in land- en tuinbouw. f 0,20.
62. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1929, f 1,20.
63. Grondontsmetting. f 0,35.
64. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1930. f 1,40.
65. Studie over vogels en hun omgeving. f 0,65.
66. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1931. f 1,10.
67. Bestuiven en bestuivers. f 0,25.
68. De Coloradokever. f 0,20.
69. Bijdrage tot de biologie en de ecologie van den Spreeuw (*Sturnus vulgaris* L.) gedurende zijn voortplantingstijd. f 1,—.
70. Ziekten en beschadigingen van klein fruit (bessen, frambozen, aardbeien). f 0,35.
71. Rapport inzake het onderzoek der vliegenplaag op de stortplaats van het Haagsche stadsvuil te Wijster. f 0,20.
72. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1932. f 1,10.
73. Sproeischema voor fruitboomen, 4e dr. f 0,10.
74. Onderzoek over de karwijmot (*Depressaria nervosa* Hw) en haar bestrijding. f 0,30.
75. Het spreeuwenvraagstuk voor de fruitteelt. f 0.15.
76. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1933. f 0,75.
77. Beschrijving van de knollen en de lichtkiemen van aardappelrassen. f 0,40.
78. Voorloopige mededeeling over de resultaten der proefnemingen met chemische middelen ter bestrijding der Karwijmot (Depressaria nervosa HW.) in 1934. f 0.15.
79. De wet tot bestrijding van den Coloradokever. f 0.10.
80. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1934 f 0.70.
81. Waarnemingen over de levenswijze van den Spreeuw (*Sturnus v. vulgaris* L.) met behulp van geringde individuen. f 0.25.